



**ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ИНДУСТРИАЛНИ  
ТЕХНОЛОГИИ, МЕНИДЖМЪНТ И ТУРИЗЪМ**

гр.Панагюрище, ул."Петко Мачев" №4 ; тел.факс-0357-99492 ;  
e-mail:pgtlpsu@abv.bg, http://www.pgittmt.com/

УТВЪРЖДАВАМ:

ДИРЕКТОР:.....

/ишж.Лушка Апостолова/



## КОНСПЕКТ

за провеждане на

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

Професионално направление: 544 **ДОБИВ И ОБОГАТЯВАНЕ НА ПОЛЕЗНИ ИЗКОПАЕМИ**

Професия: 544010 **МИНЕН ТЕХНИК**

Специалност: 5440103 **МИННА ЕЛЕКТРОМЕХАНИКА**

Съгласно Национална изпитна програма,утвърдена от МОН-Заповед №РД09-429/12.03.2009г

Учебна 2019/2020 година

Дата на провеждане – 05.06.2020г , съгласно Заповед №РД09-2151/27.08.2019г на МОН

Декември , 2019г.

## Изпитна тема № 1: Електрически подстанции

### **План-тезис:**

Предназначение и видове подстанции. Открити и закрити разпределителни уредби. Прекъсвачи за високо напрежение, разединители и токови измервателни трансформатори – предназначение, устройство и принцип на действие. Сигнализация и блокировки в електрическите подстанции. Монтаж, техническо обслужване, експлоатация и ремонт на разединители и прекъсвачи за високо напрежение (ВН). Същност, роля и характеристики на предприемачеството. Здравословни и безопасни условия на труд и лични предпазни средства при работа в електрически подстанции.

### **Приложна задача/казус:**

Какви аварии могат да се получат от включване и изключване на разединители за ВН под товар?

### **Дидактически материали:**

Паспортни данни на съоръженията, схеми за устройство на прекъсвачи за ВН и разединители.

## Изпитна тема № 2: Трансформаторни постове

### **План-тезис:**

Предназначение, видове и устройство на трансформаторните постове. Силови трансформатори – устройство и принципи на действие. Регулиране на напрежението. Релейна защита на трансформатори – схема на газова защита. Монтаж, техническо обслужване и ремонт на силови трансформатори. Финансиране на малки и средни предприятия. Здравословни и безопасни условия на труд при монтажа, техническото обслужване и ремонта на силови трансформатори.

### **Приложна задача/казус:**

Да се обоснове целта на след ремонтните изпитвания на силовите трансформатори.

### **Дидактически материали:**

Каталожни данни или табелки с номинални данни на силови трансформатори, схема на устройството на силов трансформатор, принципна схема на газова защита на трансформатор.

## Изпитна тема № 3: Въздушни електропроводни линии

### **План-тезис:**

Въздушни електропроводни линии – предназначение, устройство и параметри. Разположение и транспозиция на проводниците. Избор на проводници по допустима загуба на напрежение. Релейна защита на въздушни линии – максималнотокова защита в двуфазно изпълнение. Монтаж, техническо обслужване и ремонт на въздушните електропроводни линии. Бизнес план – цели и обхват. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на въздушни линии.

### **Приложна задача/казус:**

Да се обоснове изискването от комплексно провеждане на текущо поддържане, профилактични проверки и измервания при въздушните електропроводни линии.

### **Дидактически материали:**

Паспорт и техническа документация на въздушна електропроводна линия, схема на максимално-токова защита в двуфазно изпълнение.

## Изпитна тема № 4: Кабелни електропроводни линии

### План-тезис:

Силови кабели – предназначение, видове кабели, конструкция и означение. Начини за полагане на кабели. Кабелни муфи – предназначение и видове. Екраниране на кабелите. Избор на кабели по допустима загуба на напрежение. Техническо обслужване, експлоатация и ремонт на кабелните електропроводни линии. Проучване на пазара – методи на оценка и тяхното използване в български условия. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на кабелни линии.

### Приложна задача/казус:

Да се обяснят начините за търсене и определяне на местата на повредите в кабелните линии.

### Дидактически материали:

Каталожни данни за силови кабели, схеми за устройството на силов кабел, принципна схема за включване и защита на гъвкав кабел с двоен концентричен екран.

## Изпитна тема № 5: Осветителни инсталации

### План-тезис:

Характеристика и предназначение. Основни елементи на вътрешните осветителни инсталации. Луминисцентна лампа (ЛЛ) – устройство, принцип на действие и начини за пускане. Лампи с нажежаема спирала (ЛНС) – устройство, предимства и недостатъци. Схема на осветител с девиаторни ключове. Техническо обслужване, видове повреди и ремонт на осветителни инсталации. Мениджмънт – бизнес среда, елементи и влияещи фактори. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на осветителните инсталации.

### Приложна задача/казус:

Да се опише най – често срещаните повреди и се обосноват възможните причини за тях при луминесцентните осветители.

### Дидактически материали:

Каталожни данни за ЛЛ и ЛНС, схема на общ вид на лампа с нажежаема спирала.

## Изпитна тема № 6: Защитни електрически инсталации

### План-тезис:

Защитно заземяване – предназначение, принцип на действие, видове заземители и изисквания, на които трябва да отговаря инсталацията. Зануляване – предназначение, принцип на действие и основни изисквания. Защитно изключване. Защити срещу директен допир. Мълниезащитна инсталация – елементи, област на приложение и монтаж. Монтаж и техническо обслужване на защитни инсталации, измерване на преходно съпротивление. Мениджмънт – бизнес среда, елементи и влияещи фактори. Здравословни и безопасни условия на труд в производствените помещения с електрически уредби.

**Приложна задача/казус:**

Да се оразмери контурно защитно заземяване на подстанция, която има правоъгълна форма с размери 40 x 60 м. Токът на земно съединение е  $I_3 = 600\text{A}$ . Максималното закъснение на релейните защиты е  $t = 2\text{ S}$ .

**Дидактически материали:**

Схема на защитно заземяване в система с изолиран звезден център, схема на защитно зануляване в система със заземен звезден център на трансформатора.

**Изпитна тема № 7: Електроснабдяване на открити рудници****План-тезис:**

Особености в електроснабдяването на открит рудник. Разпределение на електрическата енергията. Начини за захранване с електрическа енергия. Основни схеми за вътрешно електроснабдяване на открити рудници – надлъжна схема, напречна схема и комбинирана схема. Разпределителни пунктове (РП). Превключвателни пунктове (ПП). Монтаж, техническо обслужване и ремонт на електрическа апаратура в комплектните разпределителни устройства (КРУ). Процес на бизнес планиране. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатацията на открит рудник.

**Приложна задача/казус:**

Да се анализират схемите за вътрешно електроснабдяване на открит рудник и посочете коя от тях има най – широко приложение от икономична гледна точка.

**Дидактически материали:**

Схема на единичен превключвателен пункт, схема на общ вид и разрез на КРУ.

**Изпитна тема № 8: Електроснабдяване на подземни рудници****План-тезис:**

Особености в електроснабдяването на подземен рудник. Основни изисквания към електроснабдяването. Видове захранващо напрежение. Схеми на електроснабдяване. Устройство на руднични силови трансформатори. Монтаж, техническо обслужване и ремонт на рудничните кабели. Транспортна сигнализация в подземни рудници. Мотивация и методи за мотивиране. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатацията на подземни рудници.

**Приложна задача/казус:**

Да се анализира какво става, ако кабелите прегряват продължително над допустимата си температура на нагряване?

**Дидактически материали:**

Схеми на електроснабдяване на подземни рудници, схеми на общ вид на рудничен трансформатор тип ТСШВ и ТКШВ.

**Изпитна тема № 9: Енергийни показатели****План-тезис:**

Основни енергийни показатели. Фактор на мощността – определение, причини за понижаването му, начини за подобряване. Кондензаторни батерии – предназначение, схеми на свързване, комутационна и защитна апаратура. Релейна защита на кондензаторни батерии. Монтаж и техническо обслужване на кондензаторни батерии.

Управление на човешките ресурси – подбор, оценка, класификация. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на кондензаторни батерии.

**Приложна задача/казус:**

Да се опишат начините за регулиране на мощността на компенсиращите кондензаторни батерии и се направи анализ за ефикасност, като се определи най-ефикасният начин.

**Дидактически материали:**

Схеми на свързване на кондензаторни батерии, схеми на релейна защита на кондензаторни батерии.

## **Изпитна тема № 10: Апаратура за управление и защита на силови консуматори**

**План-тезис:**

Неавтоматични апарати за ниско напрежение – предназначение, устройство и принцип на действие. Автоматични апарати за ниско напрежение – предназначение, устройство и принцип на действие. Принципна схема на магнитен пускател. Основни видове повреди и ремонт на пусково-регулиращата апаратура. Особенности на функцията "Ръководство" – стилове на ръководство, лидерство. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на апаратурата за управление на силови консуматори.

**Приложна задача/казус:**

Да се опишат проверките, които е необходимо да се извършат, за да се открият повредите в пусково – регулиращата апаратура.

**Дидактически материали:**

Конструктивна схема на реостат, прекъсвач за ниско напрежение(НН), контролер и електромагнитен контактор, принципна схема на магнитен пускател.

## **Изпитна тема № 11: Електрически машини за постоянен ток**

**План-тезис:**

Предназначение, устройство и видове машини за постоянен ток. Режими на работа на двигателите. Електромеханични свойства, пускане и спиране на постояннотоков двигател (ПТД) с независимо възбуждане. Схема на пускане на ПТД с три пускови съпротивления с управление във функция от скоростта. Монтаж на електрически двигатели. Откриване на повреди в електрическата част на двигателите, ремонт и след ремонтни изпитвания. Изграждане на фирмена стратегия и нейното изпълнение. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на електрически машини за постоянен ток.

**Приложна задача/казус:**

Да се обосноват причините за искрене на четките при постоянно токов двигател.

**Дидактически материали:**

Схема за устройството на електрическа машина за постоянен ток.

## **Изпитна тема № 12: Електрически машини за променлив ток**

**План-тезис:**



Предназначение, устройство и видове електродвигатели за променлив ток. Електромеханични свойства, пускане и спиране на асинхронен двигател(АД). Механична характеристика. Схема на защита на АД от междуфазни къси съединения. Монтаж на електрически двигатели за променлив ток. Видове електрически повреди. Ремонт на намотките на двигателите. Същност, принципи и направления на бизнес комуникациите. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на двигатели за променлив ток.

**Приложна задача/казус:**

Обяснете необходимите изпитвания след ремонт преди пускане на АД в експлоатация.

**Дидактически материали:**

Каталожни данни на електрически двигатели за променлив ток, схеми за пускане на АД, схеми на защита на АД от междуфазни къси съединения.

### **Изпитна тема № 13: Управление на електрически двигатели**

**План-тезис:**

Основни съображения при избор на електрически двигатели и енергийни характеристики. Топлинни режими. Избор на електрически двигатели по мощност. Начини за управление. Управление на пускането на асинхронен двигател(АД ) във функция от тока. Релейна защита на електродвигатели – схема за защита на синхронен двигател. Основни видове повреди и ремонт на четкодържателите. Основни характеристики на деловото общуване. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на електрическите двигатели.

**Приложна задача/казус:**

Да се начертае и обясни принципната схема за пускане на АД чрез директно включване към номинално напрежение.

**Дидактически материали:**

Принципна схема за управление на пускането на АД във функция от тока.

### **Изпитна тема № 14: Електрозадвижване на руднична водоотливна уредба**

**План-тезис:**

Предназначение и елементи на водоотливната уредба. Характеристика на центробежна помпа.Електрозадвижване. Принципна схема на управление на асинхронен двигател (АД) с навит ротор задвижващ водоотливната уредба. Автоматизация на руднични водоотливни уредби – начини за пускане на помпи и схеми за автоматизация на водоотливна уредба. Откриване на повреди в ел.част и начини за тяхното отстраняване. Кореспонденция – същност и особености. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на руднична водоотливна уредба.

**Приложна задача/казус:**

Да се анализират възможните причини за претоварване на двигателите при пускане на водоотливната уредба и да се предложат начини за тяхното отстраняване.

**Дидактически материали:**

Принципна схема за устройството на водоотливна уредба, принципна схема за управление на АД с навит ротор задвижващ водоотливната уредба, схема за автоматизация на водоотливната уредба.

## Изпитна тема № 15: Електрозадвижване на руднични вентилаторни уредби

### План-тезис:

Предназначение и устройство на центробежен вентилатор. Характеристики на центробежни и осови вентилатори. Електрозадвижване на руднични вентилаторни уредби. Схема за управление на асинхронен двигател (АД) с навит ротор, задвижващ вентилаторната уредба. Автоматизация на рудничните вентилаторни уредби – апаратура за автоматичен контрол и диференциален манометър. Откриване на повреди в електрическата част на вентилаторната уредба и начини за тяхното отстраняване. Кореспонденция – основни понятия и особености. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на рудничните вентилаторни уредби

### Приложна задача/казус:

Да се направи сравнение между трите начина на реверсиране по отношение на удобство и простота при експлоатация. Да се обоснове кой от тях е най-подходящ за вентилатори, работещи в руднични условия.

### Дидактически материали:

Принципна схема за устройство на центробежен вентилатор, принципна схема за управление на АД с навит ротор, схема за устройството на диференциален манометър.

## Изпитна тема № 16: Електрозадвижване на руднични компресорни уредби

### План-тезис:

Предназначение и устройство на рудничната компресорна уредба. Индикаторна диаграма на бутален компресор. Електрозадвижване и управление. Автоматизация на рудничните компресорни уредби – основни задачи на автоматизацията и принципна схема за автоматизация на двустепенен компресор. Откриване на повреди в електрическата част на компресорната уредба и начини за тяхното отстраняване. Съпоставяне на справочно информационни документи – делово писмо, доклад, докладна записка. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на руднични компресорни уредби.

### Приложна задача/казус:

Да се обясни реда за пускане и спиране на компресорен агрегат.

### Дидактически материали:

Схема на руднична компресорна уредба, принципна схема за автоматизация на двустепенен компресор.

## Изпитна тема № 17: Електрозадвижване на еднокффов багер

### План-тезис:

Общи сведения, режим на работа и енергийни характеристики на еднокффов багер (ЕБ). Начертайте и обяснете багерната механична характеристика. Принципна схема на ел. задвижване на ЕБ с един постояннооточков генератор. Електрозадвижване на ЕБ с променлив ток – принципна схема. Задвижване на ЕБ по системата ТГ – Д.

Автоматизация на процесите копаене и завъртане на платформата на ЕБ. Повреди в ел.оборудването на ЕБ. Справочно информационни документи. Протокол. Договор. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на ЕБ.

**Приложна задача/казус:**

Да се посочат основните системи на електрозадвижване на ЕБ. Да се направи анализ и избере подходяща система за захранване на багер, работещ в ОР.

**Дидактически материали:**

Схема за електрозадвижване на ЕБ с постоянен ток с един главен постояннотокков генератор, схема за електрозадвижване на багер с променлив трифазен ток, принципна схема на системата на ТГ – Д, структурна схема на системата за автоматизация на процесите копаене и завъртане на платформата на ЕБ.

## **Изпитна тема № 18: Електрозадвижване на многокофов багер**

**План-тезис:**

Предназначение и видове многокофови багери (МБ). Начини за захранване на МБ. Електрозадвижване на роторно колело. Управление. Автоматизация на МБ – системи за автоматично управление и автоматично управление на роторен багер. Сигнализация на МБ. Видове ремонти. Вербални комуникации чрез технически средства. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на МБ.

**Приложна задача/казус:**

Да се изброят основните видове масла и анализират техните свойства, които имат важно значение за условията на работа на багера.

**Дидактически материали:**

Схема на електрозадвижване на работното колело на роторен багер, принципна схема на системата за автоматично управление на роторен багер.

## **Изпитна тема № 19: Електрозадвижване на лентови транспортъори**

**План-тезис:**

Гуменолентов транспортъор (ГЛТ) – предназначение и устройство. Устройство и основни конструктивни елементи на задвижващата станция. Електрическо оборудване на задвижващата станция – страна ниско и високо напрежение. Електрозадвижване на ГЛТ. Сигнализация. Откриване на повреди в електрическата част на ГЛТ и начини за тяхното отстраняване. Основни характеристики на деловото общуване. Здравословни и безопасни условия на труд при експлоатация на ГЛТ.

**Приложна задача/казус:**

Обяснете начина и реда за пускане и спиране на гуменолентов транспортъор. Посочете предварителната предпускова сигнализация.

**Дидактически материали:**

Схеми за ел. захранване и конструктивна схема на ГЛТ.



## Критерии за оценяване

Комисията по оценяване на изпита по теория на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира конкретният брой присъдени точки.

## ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Д.Тодорова.Ц.Цветанов.С.Дунев. Електрификация на минните предприятия.Техника. С.1993 год.
2. Р.Попов. Д.Тодорова. Механизация и електрификация на открити рудници.Техника. С.1987 год.
- 3.П.Кутов. С.Стефанов. Монтаж, ремонт и експлоатация на електрообзавеждането на промишлените предприятия. Техника. С.1975 год.
- 4.Ц.Цанев.П.Василев.Монтаж и експлоатация на електрообзавеждането на промишлените предприятия. Техника.С. 1987 год.
5. Н.Мърхов. Ц.Дамянов. Ремонт и монтаж на минни машини. Техника. С.1989 год.
6. Е.Гегов. Г.Анев. Руднична автоматика и телемеханика. Техника. С.1975 год.
7. Министерството на енергетиката и енергийните ресурси. Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби. 2005 год.
8. Ц.Цеков. Н.Саравски. Електрозадвижване,ТАР и управление. Техника.С. 1978 год.
9. Е.Данков. Електроснабдяване на минните предприятия. Техника.С. 1991год.
- 10.М.Дамянова.Г.Димитрова.Производство,пренасяне и разпределение на електрическа енергия. Просвета. С. 2001 год.
- 11.Учебни записки по предметите: Електрически машини, Електрообзавеждане на минни предприятия, Електроснабдяване на минни предприятия, Проектиране, Електрообзавеждане – монтаж и ремонт, Учебна практика по електрически машини,

## Изготвили:

инж. Ненчо Ненчев , ПГИТМТ – гр. Панагюрище

инж. Ненко Гандуров , „Асарел – Медет“ АД

